

PRAKTYCZNY

ELEKTRONIK

NR IND 372161

cena 9000zł

wrzesień **NR 2**

Tabela 1. Parametry stabilizatorów serii 78XX

Maksymalne napięcie wejściowe: 78L02, ..., 78L08	U_{Imax}	30	V
7805, ..., 7818, 78L12, ..., 78L18, 78M05, ..., 78M18	U_{Imax}	35	V
7824, 78L24, 78M20, 78M24	U_{Imax}	40	V
Zakres temperatur pracy	T_a	0...125	°C
Zakres temperatur przechowywania	T_{stg}	-65...150	°C
Współczynnik stabilizacji napięcia	WSN	2	%
Maksymalny prąd wyjściowy:			
78XX	I_{Omax}	1	A
78LXX	I_{Omax}	100	mA
78MXX	I_{Omax}	500	mA
Prąd spoczynkowy:			
78XX, 78MXX	I_3	4,2...4,6	mA
78LXX	I_3	2,6...4,4	mA
Rezystancja wyjściowa:			
78XX, 78MXX	r_0	0,002...0,4	Ω
78LXX	r_0	0,1...0,4	Ω
Tłumienie tętnień zasilacza:			
78XX	SVR	53...78	dB
78LXX	SVR	43...51	dB
78MXX	SVR	66...78	dB
Napięcie wyjściowe:			
78L02	$U_f=4,3$ V	U_o	2,5...2,7 V
7805, 78L05, 78M05	$U_f=10$ V	U_o	4,8...5,2 V
7806, 78M06, 78M08	$U_f=11$ V	U_o	5,75...6,25 V
7808, 78L08, 78M08	$U_f=14$ V	U_o	7,7...8,3 V
7812, 78L12, 78M12	$U_f=19$ V	U_o	11,5...12,5 V
7815, 78L17, 78M15	$U_f=23$ V	U_o	14,4...15,6 V
7818, 78L18, 78M18	$U_f=27$ V	U_o	17,3...18,7 V
78M20	$U_f=29$ V	U_o	19,2...20,8 V
7824, 78L24, 78M24	$U_f=33$ V	U_o	23,0...25,0 V

UWAGA: Napięcia wyjściowe podano przy następujących wartościach prądów: 78XX $I_o=0,5$ A, 78LXX $I_o=40$ mA, 78MXX $I_o=300$ mA

Tabela 2. Parametry stabilizatorów serii 79XX

Maksymalne napięcie wejściowe: 79L03, ..., 79L05	$-U_{Imax}$	30	V
7902, ..., 7918, 79L12, ..., 79L18, 79M05, ..., 79M15	$-U_{Imax}$	35	V
7924, 79L24, 79M20, 79M24	$-U_{Imax}$	40	V
Zakres temperatur pracy	T_a	0...125	°C
Zakres temperatur przechowywania	T_{stg}	-65...150	°C
Współczynnik stabilizacji napięcia	WSN	1	%
Maksymalny prąd wyjściowy:			
79XX	I_{Omax}	1	A
79LXX	I_{Omax}	100	mA
79MXX	I_{Omax}	500	mA
Prąd spoczynkowy:			
79XX	I_1	1...3	mA
79LXX	I_1	6...6,5	mA
79MXX	I_1	1...1,5	mA
Tłumienie tętnień zasilacza:			
79XX	SVR	54...60	dB
79LXX	SVR	39...51	dB
79MXX	SVR	58...60	dB
Napięcie wyjściowe:			
7902	$U_f=-7$ V	$-U_o$	1,90...2,10 V
79L03	$U_f=-10$ V	$-U_o$	2,70...3,30 V
7905, 79L05, 79M05,	$U_f=-10$ V	$-U_o$	4,80...5,20 V
7906, 79M06	$U_f=-11$ V	$-U_o$	5,75...6,25 V
7908, 79M08	$U_f=-14$ V	$-U_o$	7,70...8,300 V
7912, 79L12, 79M12	$U_f=-19$ V	$-U_o$	11,5...12,5 V
7915, 79L15, 79M15	$U_f=-23$ V	$-U_o$	14,4...15,6 V
7918, 79L18	$U_f=-27$ V	$-U_o$	17,3...18,7 V
79M20	$U_f=-29$ V	$-U_o$	19,2...20,8 V
7924, 79L24, 79M24	$U_f=-33$ V	$-U_o$	23,0...25,0 V

UWAGA: Napięcia wyjściowe podano przy następujących wartościach prądów: 79XX $I_o=0,5$ A, 79LXX $I_o=40$ mA, 79MXX $I_o=300$ mA

PRAKTYCZNY ELEKTRONIK

WRZESIEŃ NR 2/1992

SPIS TREŚCI

Generator PAL — dokończenie	4
Korektor graficzny	7
Generator funkcyjny	12
Transkoder SECAM-PAL	15
Zasilacz stabilizowany	17

W NASTĘPNYM NUMERZE

Transkoder SECAM-PAL — dokończenie
Korektor graficzny — sterowanie elektroniczne
Analizator widma
Alarm samochodowy

Płytki drukowane wysyłane są w terminie do dwóch tygodni za zaliczeniem pocztowym. Koszt wysyłki 15 000 zł.

Wydawca ARTKELE — Zielona Góra

Ogłoszenia i reklamy

Ogłoszenia można nadsyłać listownie na adres redakcji załączając dowód wpłaty należności za ogłoszenie na konto ARTKELE — ZAKŁAD ELEKTRONICZNY ul. Olbrychta 10 Zielona Góra, BANK SPÓŁDZIELCZY Zielona Góra nr 997283-102847-136-61.

Ceny

- 1 cm² ogłoszenia ramkowego 6 000 zł (najmniejsze ogłoszenie 15 cm²)
- ogłoszenia drobne do 40 słów 4 000 zł za słowo.

Redakcja nie ponosi żadnej odpowiedzialności za treść ogłoszenia.

Adres

Redakcja „Praktyczny Elektronik”

ul. Olbrychta 10

tel. 58-84

65-001 Zielona Góra

Red. Naczelny inż. Dariusz Cichoński

Artykułów nie zamówionych nie zwracamy. Zastrzegamy sobie prawo do skracania i adiustacji nadesłanych materiałów i artykułów.

Opisy układów elektronicznych i urządzeń zamieszczone w „Praktycznym Elektroniku” mogą być wykorzystywane wyłącznie dla potrzeb własnych. Wykorzystanie ich do celów zarobkowych i innych wymaga zgody autora artykułu. Przedruk całości lub fragmentów „Praktycznego Elektronika” — możliwy jest po uzyskaniu zgody redakcji.

Telewizyjny generator pasów kolorowych systemu PAL

Część II

Układ kodowania sygnału chrominancji i modulatora zbudowano w oparciu o układy scalone LM 1886 i LM 1889. Pierwszy z nich (Rys. 1) zawiera w sobie trzybitowe przetworniki analogowo-cyfrowe do których wejść doprowadzono sygnały kolorów podstawowych RGB i sygnał luminancji Y. Przetworniki te dają możliwość uzyskania 512 odcieni barw, ale nie wykorzystano tego gdyż generator wytwarza tylko osiem pasów barwnych. Sygnał Y doprowadzony jest do wszystkich przetworników równocześnie w celu uzyskania 100% poziomu bieli w sygnale wizyjnym.

Sygnały RGB po przetworzeniu na postać analogową i dodaniu do nich impulsów wygaszania (nóżka 9 US1) doprowadzone są do wewnętrznej macierzy kodującej na wyjściach której otrzymuje się gotowe sygnały różnicowe koloru i sygnał luminancji. Sygnał luminancji po nałożeniu na niego impulsów synchronizacji otrzymujemy na nóżce 6 US1.

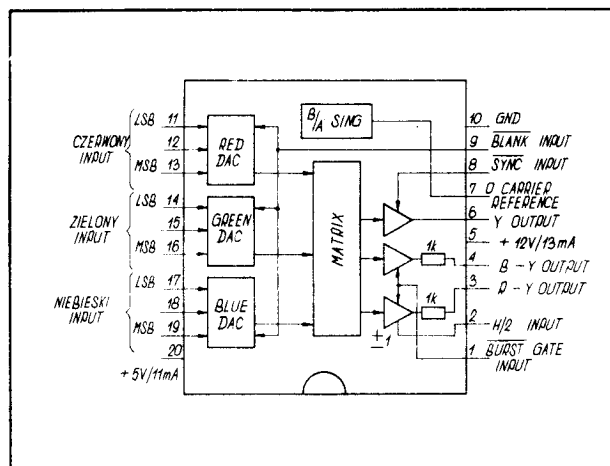
Sygnały chrominancji zostają dodatkowo „wyposażone” w impuls synchronizacji koloru burst. Dodatkowo sygnał różnicowy koloru czerwonego ma zmieniającą się co linię fazę. Zmianą fazy steruje sygnał pomocniczy H/2, o częstotliwości równej połowie częstotliwości linii i wypełnieniu 1/2. Sygnały różnicowe są dostępne na nóżkach 3 (R-Y) i 4 (B-Y) układu scalonego US1.

Otrzymane w ten sposób przebiegi doprowadzone zostają do układu LM 1889 (Rys. 2), który zamienia je w kompleksowy sygnał wizyjny. Układ ten zawiera w sobie modulatory koloru, generator podnośnej koloru, generator podnośnej fonii, oraz dwa generatory nośnej wizji (w przedstawionym rozwiązaniu wykorzystano jeden z nich).

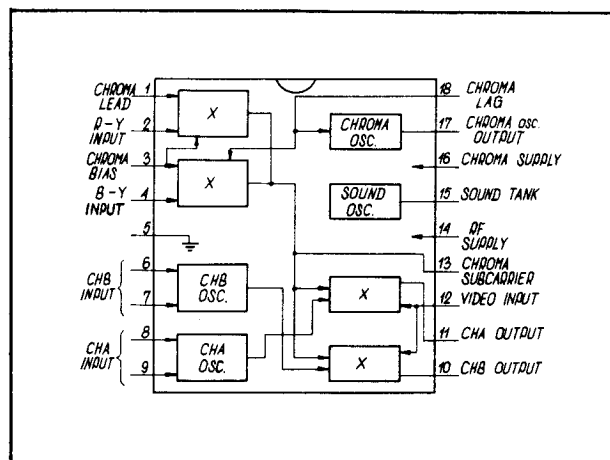
Generator podnośnej chrominancji pracuje z rezonatorem kwarcowym Q1. Wytwarza on przebieg o częstotliwości 4,43 MHz. Trymer C10 służy do dokładnej regulacji częstotliwości.

Układ generatora podnośnej fonii pracuje z zewnętrznym obwodem rezonansowym L2, C19, R19 dostrojonym do częstotliwości różnicowej fonii 6,5 MHz. Dodatkowo dołączane przełącznikiem P2

kondensatory C23, C24 pozwalają zmienić częstotliwość na 5,5 MHz.



Rys. 1. Schemat blokowy układu scalonego LM 1886



Rys. 2. Schemat blokowy układu scalonego LM 1889

Do modulacji podnośnej fonii wykorzystano sygnał prostokątny 1,3 MHz doprowadzony z bloku cyfrowego. Sygnał ten podlega wzmocnieniu przez tranzystor T2, a następnie po przejściu przez filtr dolnoprzepustowy moduluje częstotliwość pracy generatora za pośrednictwem diody pojemnościowej D3. Filtr dolnoprzepustowy ma na celu zmianę kształtu przebiegu prostokątnego, na zbliżony do sinusa. Przez elementy R11 i C15 zmodulowany sygnał fonii dodawany jest do sygnału wizyjnego.

Obwód rezonansowy L1, C16 pracuje w układzie generatora nośnej wizji. Zmodulowany kompleksowy sygnał wizji otrzymuje się na nóżce 10 US2. Przełącznik P1 służy do wyboru rodzaju pracy: W.CZ./VIDEO. Sygnał VIDEO dostępny jest na nóżce 11 US2. Tranzystor T1 pracujący w układzie wtórnika emiterowego zapewnia małą impedancję wyjściową dla sygnału VIDEO. Całości dopełnia stabilizator +12V (US3) i pomocniczy stabilizator +5V na diodzie Zenera D1.

Montaż i uruchomienie

Blok analogowy zmontowano na płycie drukowanej jednostronnej. Umieszczono na niej wszystkie elementy za wyjątkiem przełączników P1 i P2. Połączenia płytek cyfrowej i analogowej dokonano odcinkiem taśmy klejonej o długości 5 cm (większa długość nie jest wskazana). Dwa oddzielne gniazda dla sygnałów W.CZ. i VIDEO wraz z przełącznikami P1 i P2 przymocowano do obudowy generatora.

W przypadku wykorzystania zasilacza stabilizowanego +12V stabilizator US3 nie jest konieczny. Należy wówczas zewrzeć odpowiednie pola odcinkiem przewodu. Prawidłowo zmontowany układ pobiera ok. 90 mA ze źródła +12V.

Uruchamianie rozpoczynamy od zestrojenia generatora nośnej wizji. Przełącznik P1 ustawiamy w pozycji B. Wyjście W.CZ. łączymy z gniazdem antenowym odbiornika telewizyjnego, dostrojonego do jednego z kanałów 1÷12. Regulując cewkę L1, którą rozciągamy lub ściskamy doprowadzamy do stanu kiedy na ekranie telewizora otrzymamy wyraźny obraz pasów (mogą być czarno-białe). Trymerem C16 dokonujemy precyzyjnego dostrojenia do częstotliwości środkowej kanału. Jeżeli telewizor nie „chwyci” synchronizacji pionowej lub poziomej konieczne jest ustawienie częstotliwości linii potencjometrem P1 umieszczonym na płycie bloku cyfrowego. Pomocny może okazać się oscyloskop, który pozwoli skontrolować obecność sygnałów R-Y, B-Y, Y na wejściach układu LM 1889.

Po zestrojeniu generatora W.CZ. w cewkę L1 wkładamy kawałek gąbki i całość zalewamy stopioną parafiną. Czynności tej nie można zlekceważyć, gdyż nieumocowana należycie cewka L1 będzie powodować tzw. mikrofonowanie pod wpływem drgań mechanicznych objawiające się zakłóceniami na ekranie odbiornika.

W drugiej kolejności regulujemy częstotliwość pracy generatora podnośnej koloru przy pomocy trymera C10. Można do tego celu wykorzystać czę-

stościomierz podłączony do nóżki 1 US2. Częstotliwość generacji powinna wynosić 4,433619 MHz.

W przypadku gdy nie mamy do dyspozycji częstościomierza regulujemy trymerem C10 aby doprowadzić do pojawienia się obrazu kolorowego. Trymer C10 należy ustawić w pozycji pośrodku między położeniami w których kolor pojawia się.

W zależności od typu zastosowanego rezonatora kwarcowego konieczne może okazać się wmontowanie dodatkowego kondensatora C11 o pojemności kilkudziesięciu pikofaradów. W modelowym wykonaniu generatora PAL zastosowano polski rezonator kwarcowy produkcji OMIG-u, który polecam jako bardzo dobry.

Strojenie generatora podnośnej fonii rozpoczynamy od częstotliwości 6,5 MHz. W tym celu przełącznik P2 ustawiamy w pozycji „rozarty” i regulując cewkę L2 doprowadzamy do uzyskania czystego tonu z głośnika telewizora. Przełączając przełącznik w pozycję „zwarty” powtarzamy regulację za pomocą trymera C24 dla częstotliwości fonii 5,5 MHz. W zależności od wartości zastosowanego trymera C24 konieczne może być wlutowanie kondensatora C23 o wartości ok. 10÷20 pF.

Na zakończenie przełącznikiem P1 włączamy tryb pracy VIDEO i potencjometrem R16 ustawiamy amplitudę sygnału na wyjściu równą $1V_{PP}$.

Wykaz elementów

US 1	—	LM 1886
US2	—	LM 1889
US3	—	LM 7812
T1	—	BC 238 lub dowolny npn małej mocy
T2	—	BC 238C lub dowolny małej mocy $H_{21} \geq 300$
D1	—	BZP 683 C 5V1
D2	—	dowolna krzemowa np. BAVP 17
D3	—	BB 105G lub BB 105 z dowolnym indeksem literowym
Q1	—	rezonator kwarcowy 4,433619 MHz prod. OMIG
R1	—	220 Ω /0,5 W
R2	—	100 k Ω /0,125 W
R3	—	5,6 k Ω /0,125 W
R4	—	2,2 k Ω /0,125 W
R5, R21	—	4,7 k Ω /0,125 W
R6, R7	—	1 k Ω /0,125 W
R8, R11	—	3,3 k Ω /0,125 W
R9	—	820 Ω /0,125 W
R10, R12	—	270 Ω /0,125 W
R13	—	82 Ω /0,125 W
R14	—	1,8k Ω /0,125 W

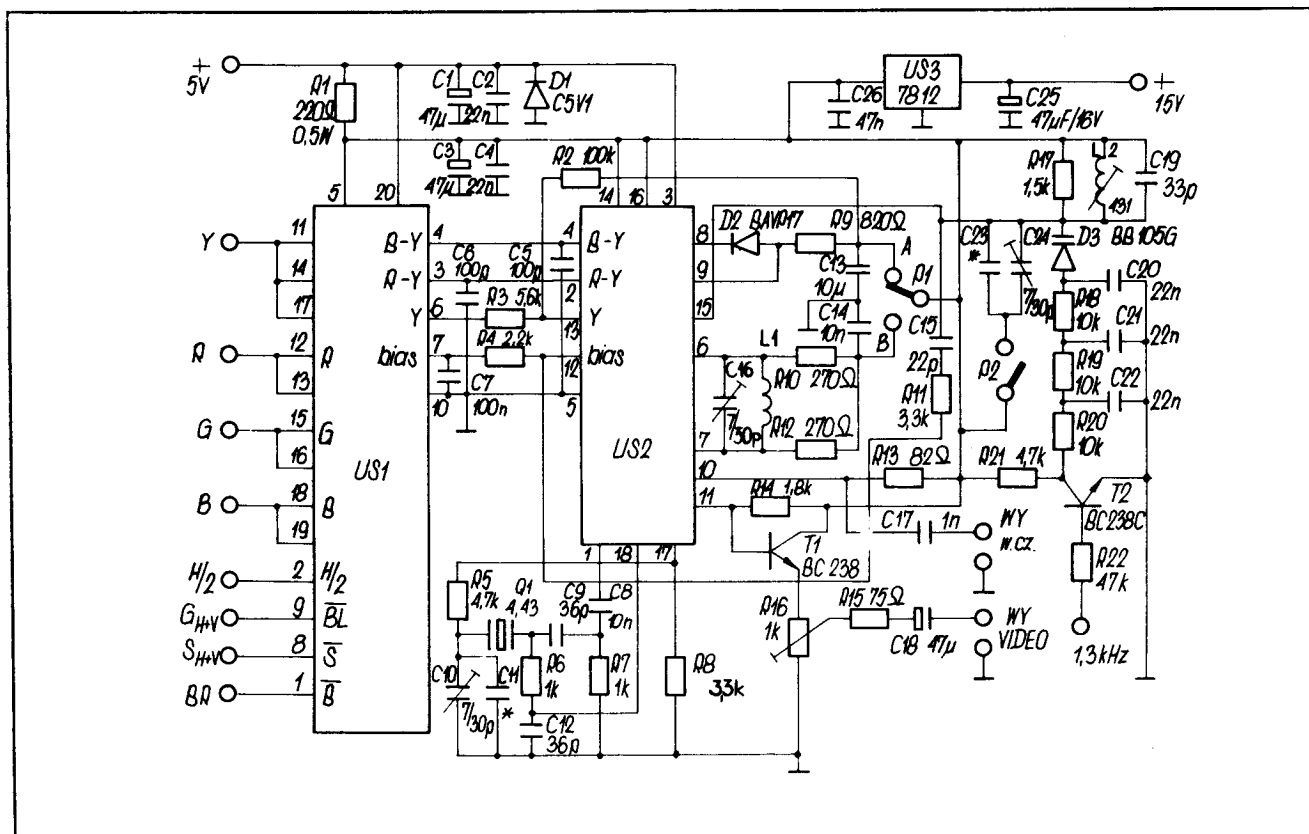
R15	—	75 Ω /0,125 W
R17	—	15 k Ω /0,125 W
R18, R19, R20	—	10 k Ω /0,125 W
R22	—	47 k Ω /0,125 W
C1, C3,		
C18, C25	—	47 μ F/16 V 04/U
C2, C4, C26	—	47 nF/16 V typ KFP
C5, C6	—	100 pF typ KCPf
C7	—	100 nF/100 V MKSE-018-02
C8, C14	—	10 nF/16 V typ KFP
C9, C12	—	36 pF typ KCPf
C11	—	dobierany patrz opis w tekście
C20, C21,		
C22	—	22 nF/100 V MKSE-018-02
C13	—	10 μ F/16 V typ 04/U
C15	—	22 pF typ KCPf
C17	—	1 nF/500V typ KFP
C19	—	33 pF typ KCPf

C23	—	dobierany 10÷ pF patrz opis w tekście
L1	—	cewka powietrzna 4 zwoje ϕ 6 mm drutem CuL ϕ 0,7 mm; 1 mm od siebie
L2	—	7×7 431 (11 μ H) lub 38 zwojów drutem CuL ϕ 0,1 mm na dowolnym rdzeniu z cewek serii 400
R16	—	1 k Ω TVP 1232 „stojący”
C10, C16,		
C24	—	KCD-7-7/30 pF/160 V lub inny podobny ϕ 7 mm
P1, P2	—	dowolny bistabilny

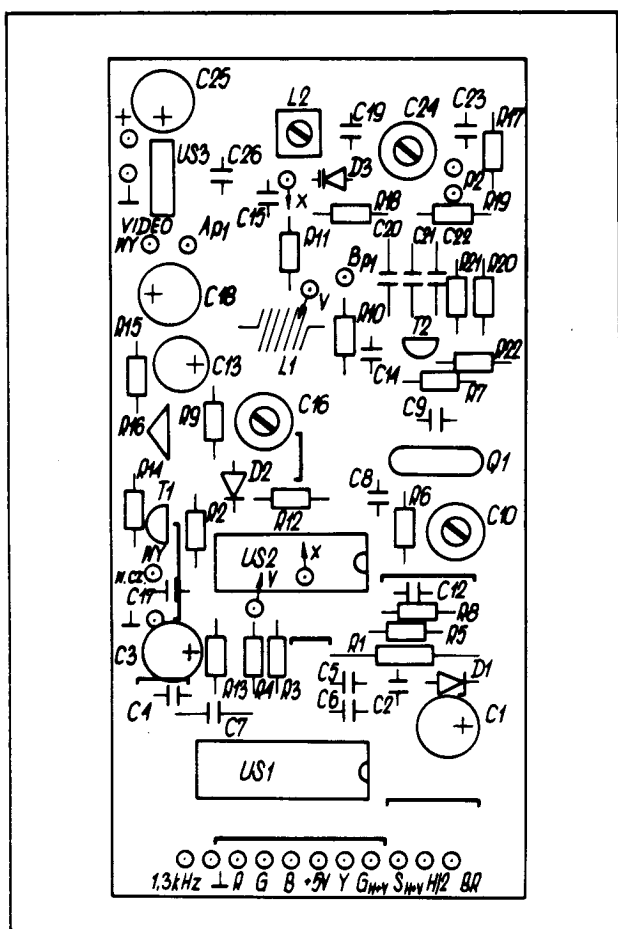
plytka drukowana jednostronna 55×110 mm *A*

Płytką drukowaną wysyłana jest za zaliczeniem po cztowym.

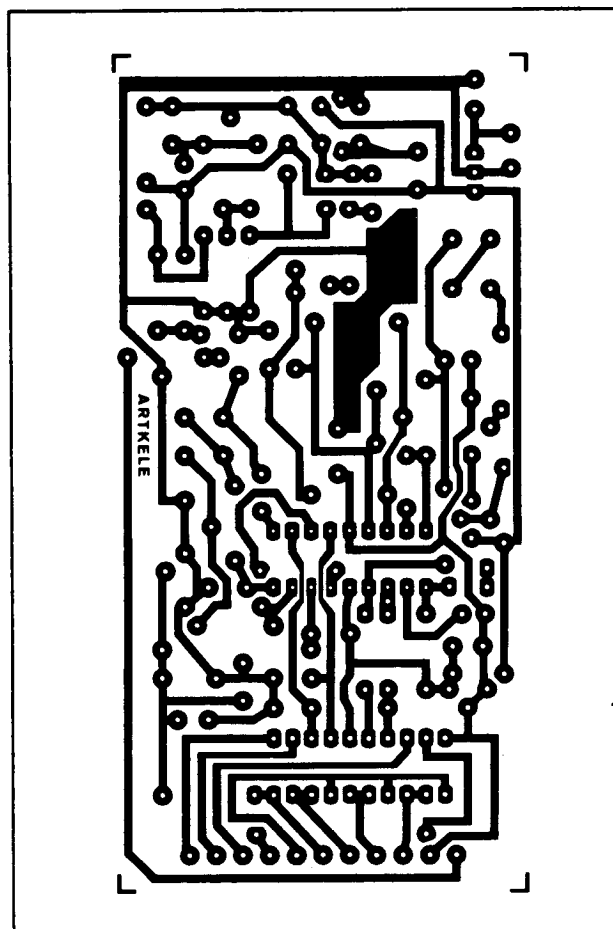
Cena 7 300 zł + koszty wysyłki.



Rys. 3. Schemat ideowy bloku analogowego generatora



Rys. 4. Rozmieszczenie elementów



Rys. 5. Schemat płytki drukowanej

D.C. ◇

Korektor graficzny

Artykułem tym rozpoczynamy cykl opisów urządzeń. Będą to urządzenia, które można montować w wersjach prostych i rozbudowanych, przy czym rozbudowę urządzenia będzie można przerwać na dowolnym etapie uzależnionym od woli Czytelnika. Publikowany obecnie korektor graficzny uzupełnimy w następnym numerze PE opisem układu elektronicznej regulacji nastaw potencjometrów wraz z możliwością wyświetlania stanu na diodach. W przyszłości przedstawimy blok pamięci charakterystyk oraz zdalne sterowanie korektorem.

W sprzęcie elektroakustycznym często stosuje się specjalne korektory charakterystyki częstotliwościowej tzw. korektory graficzne. Nazwa pochodzi stąd, iż ustawienie potencjometrów suwakowych

na płycie czołowej urządzenia obrazuje przebieg charakterystyki przenoszenia korektora.

Korektory graficzne wyodrębniają z pasma akustycznego kilka (z reguły pięć do dziesięciu) pasm wokół pewnych częstotliwości, które mogą być wzmacniane lub tłumione w stosunku do pozostałych. Dzięki praktycznie dowolnemu kształtowaniu charakterystyki częstotliwościowej całego zestawu elektroakustycznego możliwe jest uzyskanie takich efektów jak:

- zmniejszenie lub całkowite wyeliminowanie nierównomierności przenoszenia kolumn głośnikowych, wzmacniacza, przetwornika gramofonowego,
- skorygowanie charakterystyki pomieszczenia odsłuchowego,
- regulację barwy dźwięku,
- eliminację gwizdów interferencyjnych na fałach DSK,

— eliminację przydźwięku sieci,
— eliminację sprzęgania się gramofonu przy głośnym odsłuchu.

W literaturze fachowej możemy spotkać się z wieloma rozwiązaniami korektorów graficznych. Najczęściej spotykanym jest korektor o dziesięciu pasmami regulacji z podziałem częstotliwości co oktawę. Zakres regulacji wynosi z reguły ± 12 dB. Wzmocnienie dla pozycji środkowych suwaków potencjometrów ma wartość równą 0 dB. Dobroci filtrów są dobrane tak, aby dla jednakowego ustawienia wszystkich potencjometrów charakterystyka przenoszenia była płaska.

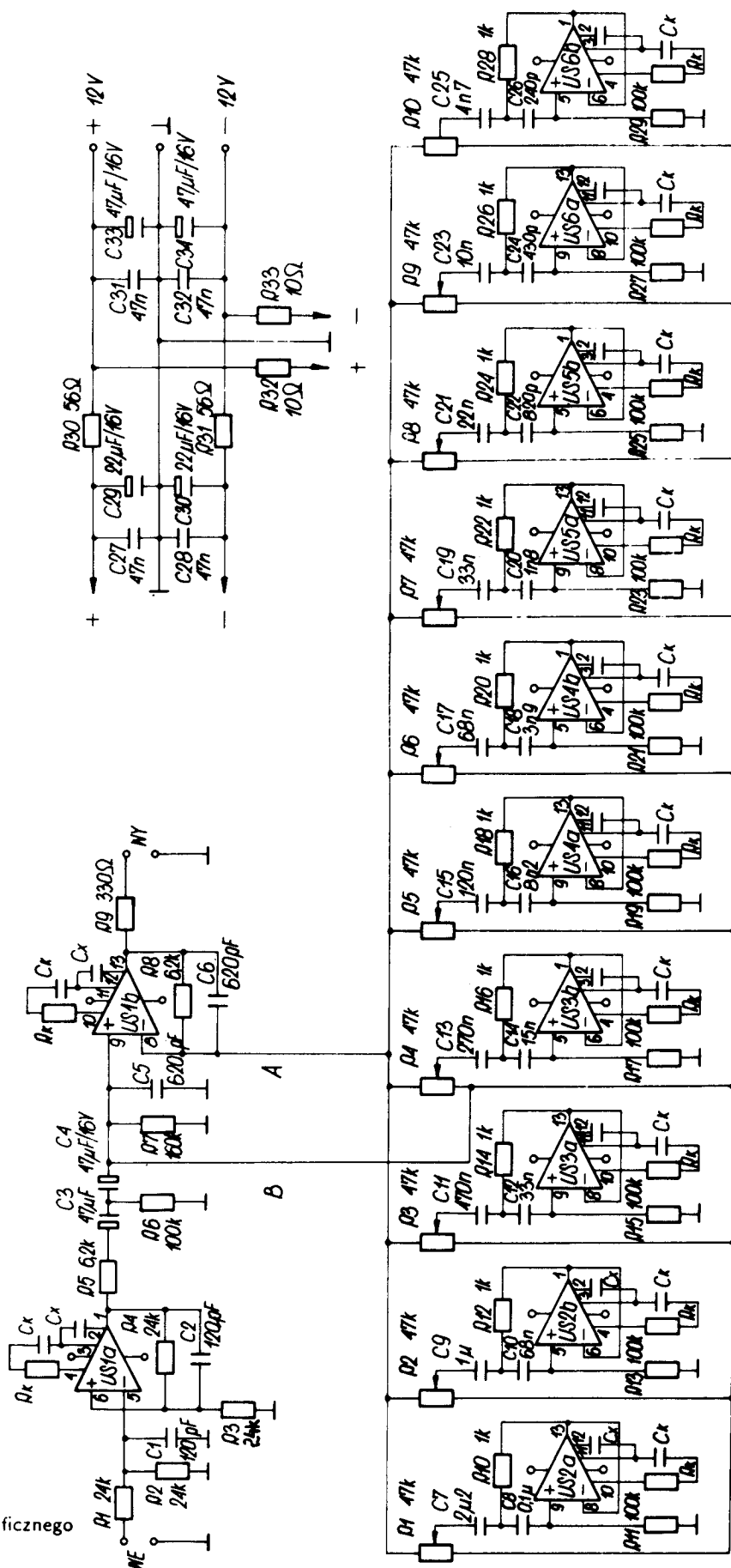
W przypadku korektora z podziałem częstotliwości co oktawę wynosi ona dwa.

Projektując opisywany korektor jako filtry dla poszczególnych częstotliwości wybrano obwody rezonansowe zrealizowane na układach zyratorów (symulowanych indukcyjności). Zdecydował o tym fakt, że filtry aktywne na wzmacniaczach operacyjnych wymagają stosowania elementów RC o zawężonych tolerancjach, które to elementy są trudno dostępne.

Opis układu

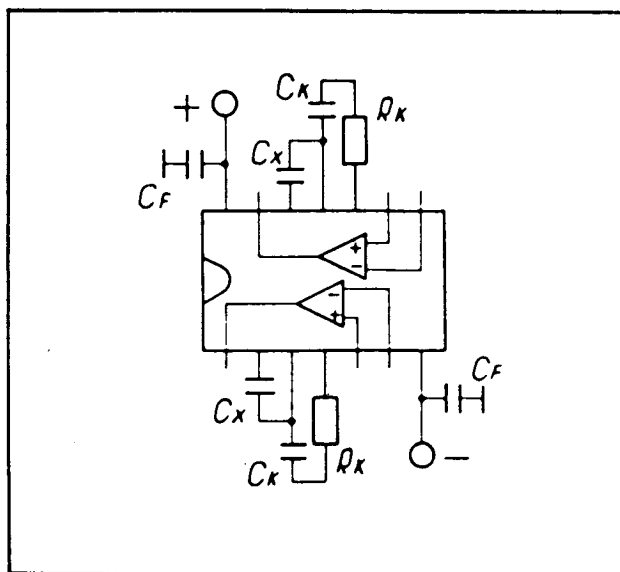
Korektor graficzny zaprojektowano jako dziesięć oktawowy (dziesięć regulowanych częstotliwości) z zakresem regulacji ± 12 dB. Częstotliwości środkowe filtrów są typowe i wynoszą: 31, 62, 125, 250, 500 Hz; 1, 2, 4, 8, 16 kHz.

W korektorze zastosowano podwójne niskosumowe wzmacniacze operacyjne (rys. 2) μA 739. O wyborze tych wzmacniaczy zdecydowały: małe szumy własne (współczynnik szumów $F=2$ dB),



Rys. 1. Schemat ideowy korektora graficznego

szybkość narostu napięcia wyjściowego ($S_R=1\text{ V}/\mu\text{s}$, co daje nieznkształcony przebieg sinusoidalny o amplitudzie 8 V, przy częstotliwości 20 kHz), stopień wyjściowy pracujący w klasie A. Jak widać wzmacniacze te gwarantują uzyskanie bardzo wysokich parametrów korektora.



Rys. 2. Schemat blokowy wzmacniacza μA 739

Wzmacniacz operacyjny US1a pracuje w układzie nieodwracającym i zapewnia wraz z dzielnikiem R1 i R2 wzmocnienie jednostkowe. Kondensatory C1 i C2 ograniczają pasmo przenoszenia wzmacniacza do ok. 55 kHz, poprawiając właściwości szumowe i odporność na zakłócenia w.cz. Z wyjścia wzmacniacza sygnał doprowadzony jest przez kondensator bipolarny (utworzony z dwóch kondensatorów elektrolitycznych) do wejścia nieodwracającego wzmacniacza US1b. Pomiedzy jego

wejście odwracające i nieodwracające włączone są potencjometry suwakowe P1÷P10, do których dołączone są wejścia filtrów. Rezystory R5 i R8 decydują o zakresie regulacji wzmocnienia całego korektora. Kondensator C6 ogranicza pasmo wzmacniacza US1 do wartości 41 kHz.

Filtry rezonansowe zbudowano na wzmacniaczach operacyjnych US2a÷US6b. Układ żyratora stanowią elementy (dla filtru 32 Hz) US2a, R10, R11, C8. Kondensator C7 stanowi element szeregowego obwodu rezonansowego. Dla tak utworzonego filtru do obliczenia wartości kondensatorów słuszne są wzory:

$$C_7 = 1/(2\pi f_0 Q R_{10})$$

$$C_8 = Q/(2\pi f_0 R_{11})$$

Natomiast wartość indukcyjności żyratora wynosi:

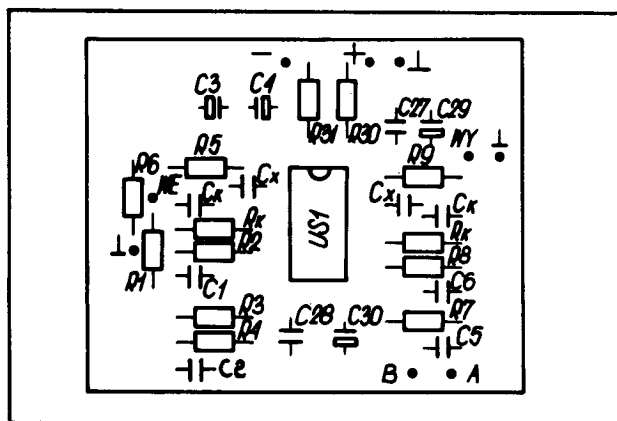
$$L = R_{10} R_{11} C_8$$

Elementy oznaczone na schemacie R_k , C_k , C_x stanowią zewnętrzną kompensację wzmacniaczy operacyjnych.

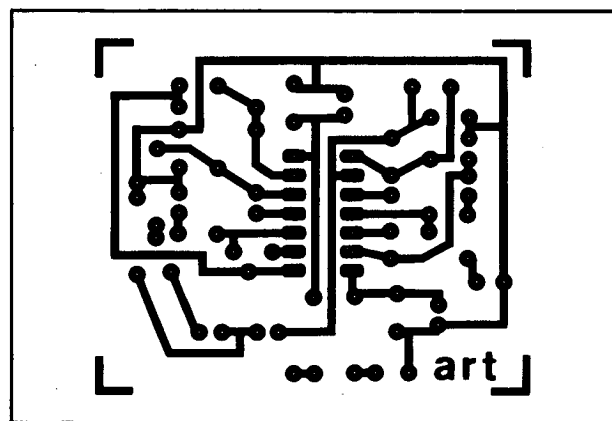
Parametry korektora są następujące:

- pasmo przenoszenia: 10 Hz...20kHz przy spadku na krańcach pasma 0,5 dB,
- stosunek sygnału do szumu: 85 dB, nieważony,
- zniekształcenia nieliniowe w całym paśmie dla dowolnego ustawienia potencjometrów $\leq 0,03\%$.

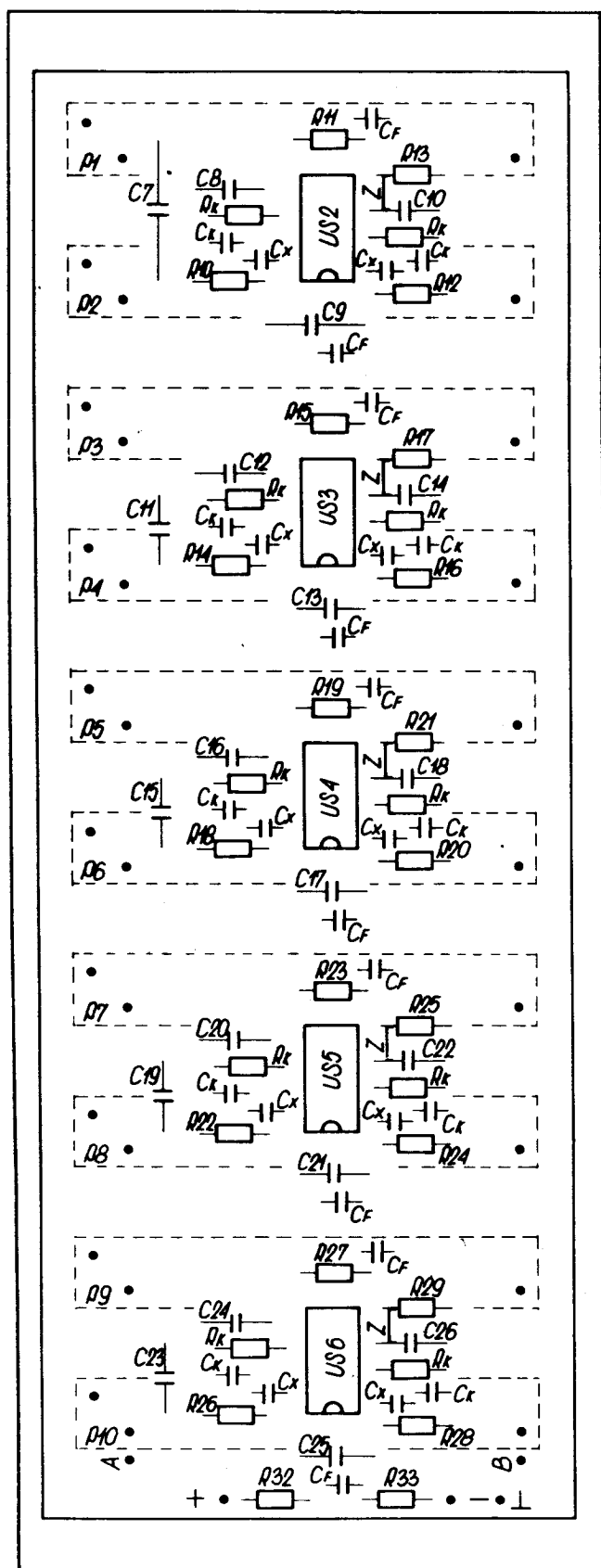
Pomiary były przeprowadzone przy nominalnym sygnale wejściowym $U_{we}=0,75\text{ V}$.



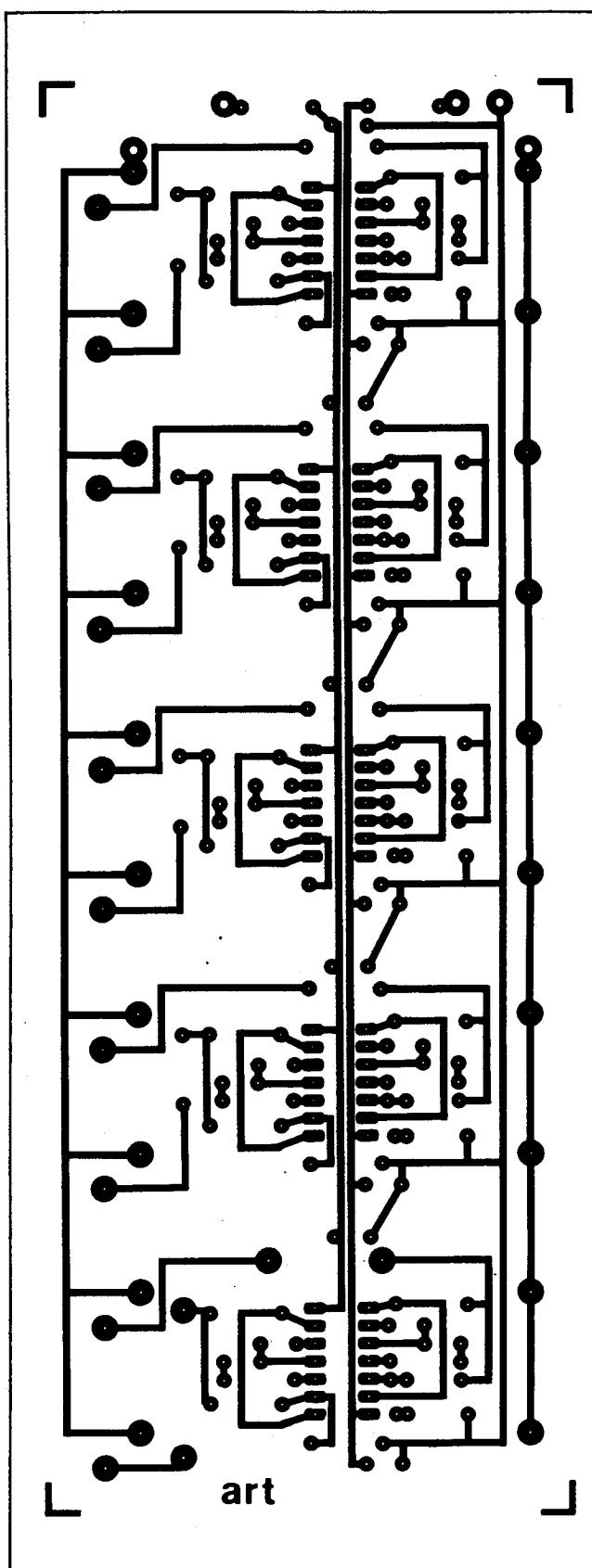
Rys. 3. Rozmieszczenie elementów płytka we/wy



Rys. 6. Schemat płytki drukowanej we/wy



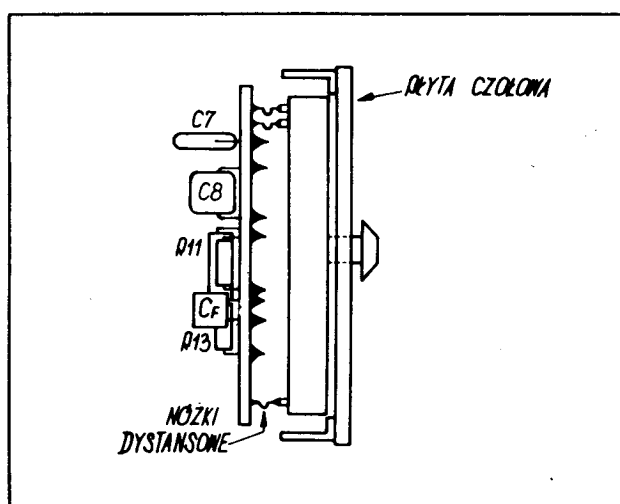
Rys. 4. Rozmieszczenie elementów płytki filtrów



Rys. 7. Schemat płytki drukowanej filtrów

Montaż i uruchomienie

Układ korektora zmontowano na dwóch płytkach drukowanych (jeden kanał). Na jednej umieszczono układy wejściowe i wyjściowe, a na drugiej filtry wraz z potencjometrami. Potencjometry suwakowe zamontowano na płycie drukowanej od strony druku za pomocą odcinków drutu o długości 1,5 cm (można do tego celu wykorzystać obcięte końcówki rezystorów). Druty te należy wygiąć tak jak pokazano to na rys. 5. Wygięcie to zabezpiecza potencjometry przed uszkodzeniem.



Rys. 5. Montaż potencjometrów

Przewody łączące płytki i gniazda wejściowe powinny być ekranowane.

Całość zasilana jest z symetrycznego zasilacza stabilizowanego ± 12 V.

Czytelnicy, którzy będą chcieli wykonać korektor z elektronicznym sterowaniem mogą zmontować cały układ, za wyjątkiem potencjometrów suwakowych, które zostaną zastąpione układem elektronicznym.

Wykaz elementów (jeden kanał)

US1÷US6	—	μ A 739 (TBA 231)
R1, R2,		
R3, R4	—	24 k Ω /0,125 W
R5, R8	—	6,2 k Ω /0,125 W
R6	—	100 k Ω /0,125 W
R7	—	160 k Ω /0,125 W
R9	—	330 Ω /0,125 W

R10, R12,		
R14, R16,		
R18, R20,		
R22, R24,		
R26, R28	—	1 k Ω /0,125 W
R11, R13,		
R15, R17,		
R19, R21,		
R23	—	100 k Ω /0,125 W
R25, R29	—	82 k Ω /0,125 W
R27	—	91 k Ω /0,125 W
R30, R31	—	56 Ω /0,125 W
R32, R33	—	10 Ω /0,125 W
R _k (12 szt.)	—	10 Ω /0,125 W
C1, C2	—	120 pF typ KCPf
C3, C4	—	47 μ F/25 V typ 04/U
C5, C6	—	620 pF typ KCPf
C7	—	2,2 μ F/100 V typ MKSE-018-02
C8	—	0,1 μ F/100 V typ MKSE-018-02
C9	—	1 μ F/100 V typ MKSE-018-02
C10, C17	—	68 nF/100 V typ MKSE-018-02
C11	—	0,47 μ F/100 V typ MKSE-018-02
C12, C19	—	33 nF/100 V typ MKSE-018-02
C13	—	220 nF/100 V + 47 nF/100 V typ MKSE-018-02
C14	—	15 nF/250 V typ MKSE-018-02
C15	—	0,1 μ F/100 V + 22 nF/100 V typ MKSE-018-02
C16	—	8,2 nF/160 V typ KSF 020
C18	—	3,9 nF/160 V typ KSF 020
C20	—	1,8 nF/160 V typ KSF 020
C21	—	22 nF/100 V typ MKSE-018-02
C22	—	820 pF/160 V typ KSF 020
C23	—	10 nF/250 V typ MKSE-018-02
C24	—	430 pF/160 V typ KSF 020
C25	—	4,7 nF/160 V typ KSF 020
C26	—	240 pF/160 V typ KSF 020
C27, C28,		
C31, C32	—	47 nF/16 V typ KFP
C29, C30	—	22 μ F/16 V typ 04/U
C33, C34	—	47 μ F/16 V typ 04/U
C _k (12 szt.)	—	10 nF typ KCPf
C _r (12 szt.)	—	5,6 pF typ KCPf
P1÷P10	—	47 k Ω /A typ SV 451N lub SVP 453N

płytką drukowaną we/wy 47×57 mm

płytką drukowaną filtrów 75×200 mm

Płytki drukowane wysyłane są za zaliczeniem pocztowym.

Cena (komplet stereo) 44 000 zł + koszty wysyłki.

Generator funkcyjny

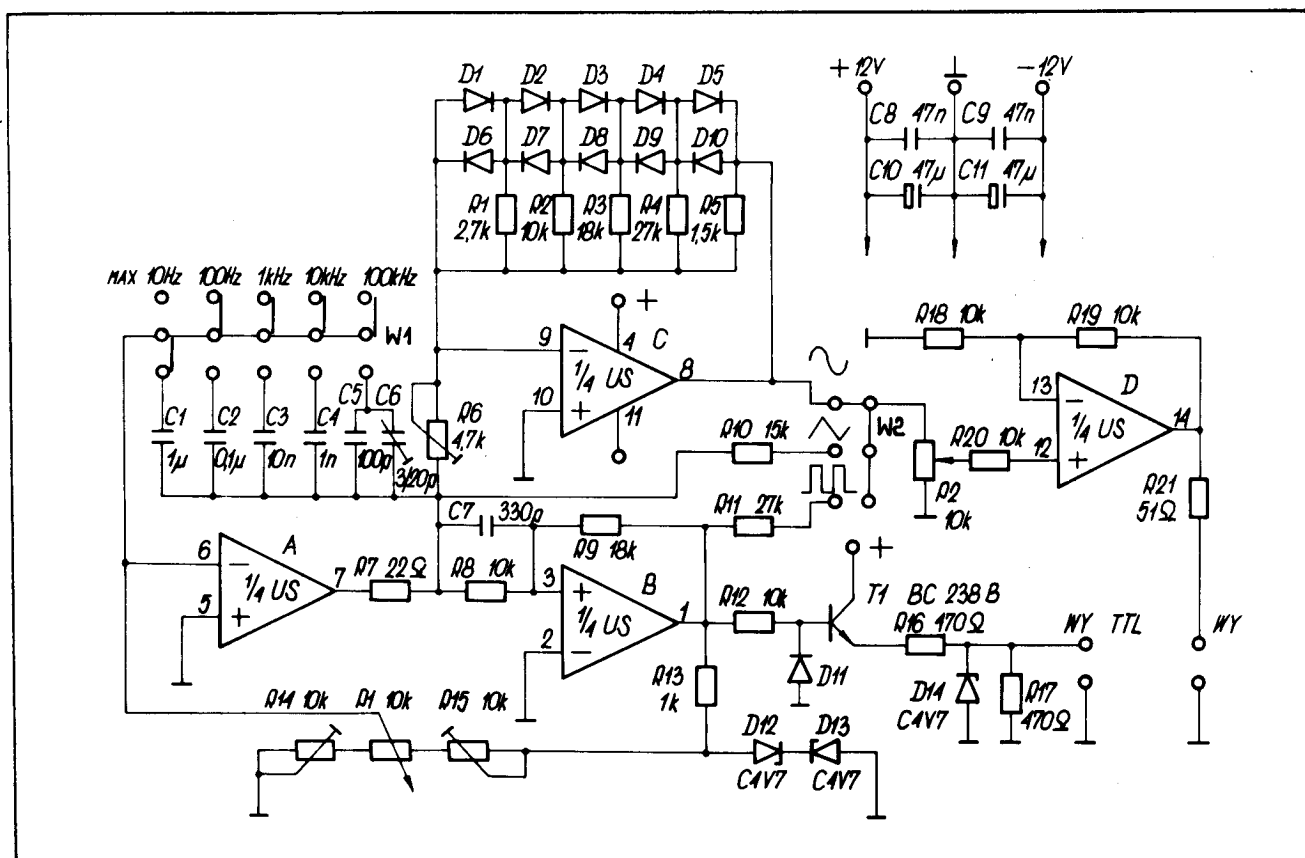
Dla wszystkich radioamatorów zajmujących się elektroakustyką prezentujemy układ generatora funkcyjnego. Nie posiada on wygóranych parametrów, ale koszt budowy całego urządzenia nie przekracza ceny wyspecjalizowanego układu scalonego generatora ICL 8038. Dodatkowo takie rozwiązanie pozwala zapoznać się z różnymi blokami funkcjonalnymi, które zaprojektowano w oparciu o wzmacniacze operacyjne.

Generatory funkcyjne stanowią grupę urządzeń wytwarzających przebiegi napięciowe o różnych kształtach (trójkąt, piła, prostokąt, sinus) i regulowanej częstotliwości. Ponadto są one wyposażone dodatkowo w płynną i skokową regulację amplitudy napięcia wyjściowego, oraz regulację składowej stałej tego napięcia. Coraz częściej stosuje się też cyfrowy odczyt częstotliwości. Zakresy częstotliwości wynoszą od ułamków herców do pojedynczych megaherców, a napięcia wyjściowe są rzędu 5-10 V_{PP}. Zniekształcenia nieliniowe dla przebiegów sinusoidalnych wynoszą z reguły ok. 1%.

Proponowany przez nas generator posiada pięć wybieranych przełącznikiem zakresów częstotliwości (od 1 Hz do 100 kHz). W ramach każdego zakresu możliwa jest płynna regulacja częstotliwości. Generator wytwarza trzy kształty przebiegów wyjściowych (sinus, trójkąt, prostokąt), o regulowanej płynnie amplitudzie (max 5 V_{PP}). Przebiegi te są symetryczne względem masy. Dodatkowo na stałe wyprowadzony jest przebieg prostokątny w standardzie TTL, który może być wykorzystany do pomiaru częstotliwości.

Opis układu

Generator zbudowano w oparciu o poczwórny wzmacniacz operacyjny TL 084. Wzmacniacz operacyjny A pracuje w układzie integratora. Wybierane przełącznikami W1 kondensatory, umieszczone w pętli sprzężenia zwrotnego wzmacniacza, umożliwiają zmianę stałej czasowej integratora. Potencjometr P1 służy do płynnej zmiany stałej czasowej w ramach wybranego zakresu. Potencjometry R14 i R15 ustalają górną i dolną częstotliwość pracy. Na wyjściu integratora otrzymujemy przebieg trójkątny o amplitudzie ok. 6 V. Jest

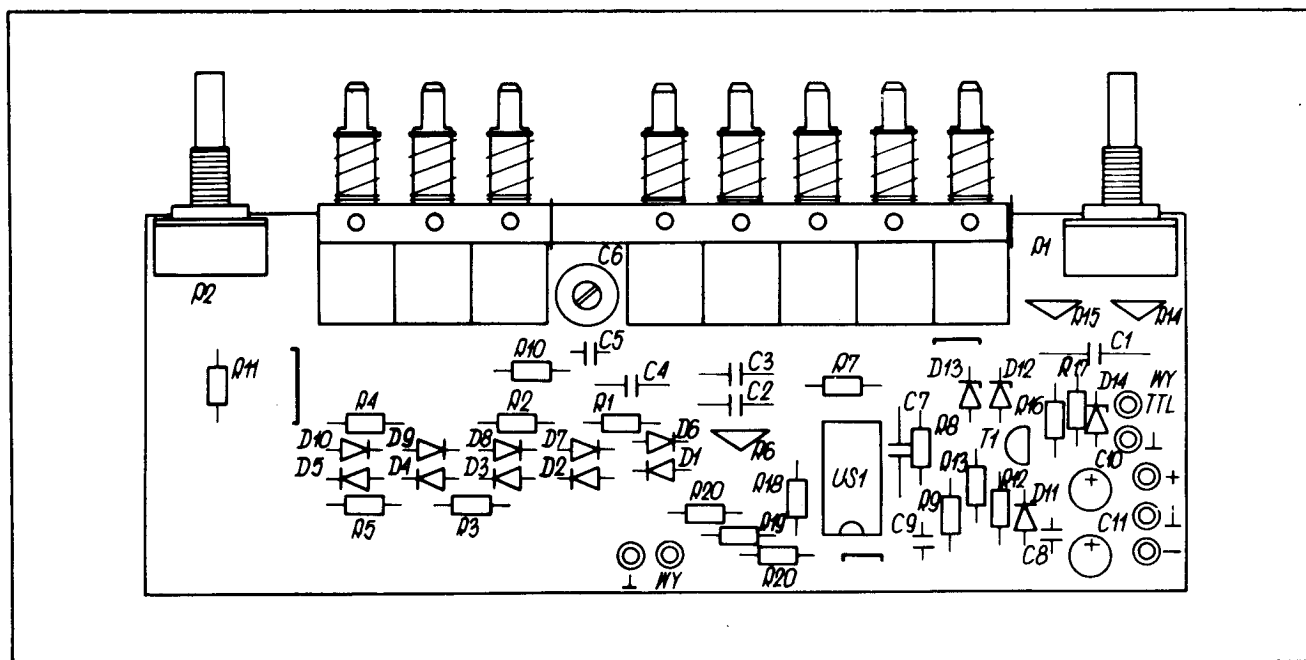


Rys. 1. Schemat ideowy układu generatora

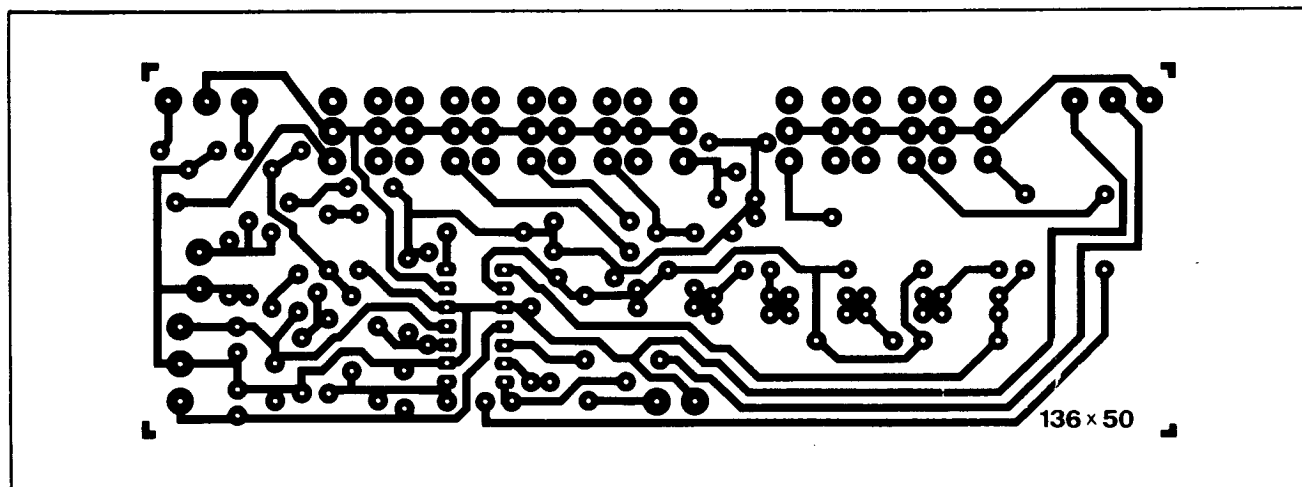
on podawany na wejście nieodwracające wzmacniacza operacyjnego B, który pracuje jako komparator. Wartości rezystorów R8 i R9 określają szerokość pętli histerezy komparatora. Wielkość histerezy wynosi ok. 12 V. Kondensator C7 stanowi kompensację przyspieszającą, która poprawia odpowiedź impulsową komparatora.

Na wyjściu komparatora otrzymuje się przebieg prostokątny o amplitudzie 11 V. Podlega on ograniczeniu i stabilizacji amplitudy na diodach Zenera D12 i D13, skąd doprowadzony jest z powrotem przez potencjometr P1 do wejścia integratora.

Zasada pracy opisanego wyżej generatora jest następująca. Załóżmy, że wyjście komparatora jest w stanie wysokim. Dodatkowo napięcie ograniczone do wartości ok. 5,3 V zostaje doprowadzone do integratora i podlega całkowaniu ze stałą czasową zależną od wartości rezystancji potencjometru P1 i pojemności jednego z wybranych przełącznikiem W1 kondensatorów C1÷C6. Napięcie na wyjściu integratora opada liniowo. W momencie przekroczenia wartości -6 V komparator przerzuca się w stan niski. Poziom -6 V określony jest histerezą komparatora. Ujemne napięcie z jego wyjścia do-



Rys. 2. Rozmieszczenie elementów



Rys. 3. Schemat płytki drukowanej

prowadzone zostaje z powrotem do integratora powodując liniowe narastanie napięcia na jego wyjściu aż do wartości +6 V kiedy to nastąpi ponowny przerzut komparatora. Zmieniając parametry pętli sprzężenia zwrotnego integratora zmienia się czas narostu napięcia na jego wyjściu, a zarazem częstotliwość generacji.

Układ taki jest najprostszym z możliwych rozwiązań generatora przebiegów trójkątnego i prostokątnego o regulowanej częstotliwości.

Przebieg trójkątny podlega przekształceniu na zbliżony do kształtu sinusa w układzie wzmacniacza C z nieliniową pętlą sprzężenia zwrotnego. W opisywanym rozwiązaniu jeden okres przebiegu sinusoidalnego jest aproksymowany (przybliżany) dwudziestoma prostoliniowymi odcinkami. Zapewnia to zniekształcenia rzędu ok. 1÷2%. Potencjometr R6 pozwala na zminimalizowanie zniekształceń przebiegu wyjściowego poprzez zmianę punktów pracy diod D1÷D10.

Wytworzone w układzie generatora przebiegi są doprowadzone do przełącznika wyboru kształtu W2, a dalej przez potencjometr P2 do wzmacniacza wyjściowego D o wzmocnieniu równym dwa. Rezystory R10 i R11 mają na celu wstępne wyrównanie amplitud różnych przebiegów.

Układ z tranzystorem T1 normuje parametry przebiegu prostokątnego na zgodne ze standardem TTL. Dioda D11 zabezpiecza tranzystor T1 przed uszkodzeniem w czasie ujemnych połówek przebiegu prostokątnego.

Montaż i uruchomienie

Cały układ wraz z potencjometrami P1, P2 i przełącznikami W1, W2 zmontowano na płytce drukowanej. W modelowym wykonaniu wykorzystano przełącznik typu ISOSTAT o rozstawie 1 cm.

Po włączeniu zasilania przełącznikiem W1 należy wybrać zakres 1÷10 kHz i regulując potencjometrami R14 i R15 ustawić górną i dolną częstotliwość zakresu. Regulacje te są wzajemnie zależne i konieczne jest ich kilkakrotne powtórzenie. Trymer C6 umożliwia regulację częstotliwości na zakresie 10÷100 kHz. Dla częstotliwości 1 kHz potencjometrem R6 ustawia się najmniejsze zniekształcenia przebiegu sinusoidalnego obserwując go na ekranie oscyloskopu. Można też posłużyć się miernikiem zniekształceń nieliniowych.

Dla częstotliwości powyżej 10 kHz trzeba się liczyć z pogorszeniem kształtu i zmianą amplitudy generowanych sygnałów, co wynika z ograniczonego współczynnika czasu narostu napięcia na wyjściu wzmacniaczy operacyjnych. Dlatego też sto-

sowanie innych wzmacniaczy niż podane w wykazie nie jest zalecane. Chyba, że mają one współczynnik $S_R \geq V/\mu s$.

W przyszłości opublikujemy generator funkcji na układzie scalonym ICL 8038, ale koszt jego wykonania będzie zdecydowanie wyższy, nie mniej jednak zapewni on lepsze parametry generowanych przebiegów i większe możliwości funkcjonalne.

Wykaz elementów

US1	—	TL 084 (B084D RFT)
T1	—	BĆ 238B (dowolny npn małej mocy $h_{21} \geq 200$)
D1÷D11	—	BAVP 17 (nie stosować zamienników)
D12, D13,		
D14	—	BZP 638 C 4V7
R1	—	2,7 kΩ, 0,125 W
R2, R8,		
R12	—	10 kΩ/0,125 W
R18, R19,		
R20	—	10 kΩ/0,125 W
R3, R9	—	18 kΩ/0,125 W
R4, R11	—	27 kΩ/0,125 W
R5	—	1,5 kΩ/0,125 W
R7	—	22 Ω/0,125 W
R10	—	15 kΩ/0,125 W
R13	—	1 kΩ/0,125 W
R16, R17	—	470 Ω/0,125 W
R21	—	51 Ω/0,125 W
C1	—	1 μF/100V/5% MKSE-018-02
C2	—	0,1 μF/100V/5% MKSE-018-02
C3	—	0,01 μF/400V/5% MKSE-018-02
C4	—	0,001 μF/160V/5% KSF 020 (styroflexowy)
C5	—	100 pF/160V/5% KSF 020 (styroflexowy)
C6	—	7/30pF/160V KCD 7
C7	—	330 pF (ceramiczny typ KCPf)
C8, C9	—	47 nF/16V (ferroelektryczny typ KFP)
C10, C11	—	47 μF/16V typ 04/U
R6	—	4,7 kΩ typ TVP 1232 „stojący”
R14, R15	—	10 kΩ typ TVP 1232 „stojący”
P1, P2	—	10 kΩ/A typ PRP 167

płytką drukowaną 50×133 mm

UWAGA!

Rezystory w pętli sprzężenia zwrotnego wzmacniacza C powinny być zgodne z wykazem elementów. W przeciwnym wypadku mogą wystąpić duże zniekształcenia przebiegu sinusoidalnego.

Płytką drukowaną wysyłana jest za zaliczeniem pocztowym.

Cena 7 800 zł + koszty wysyłki.

Transkoder SECAM-PAL

Część I

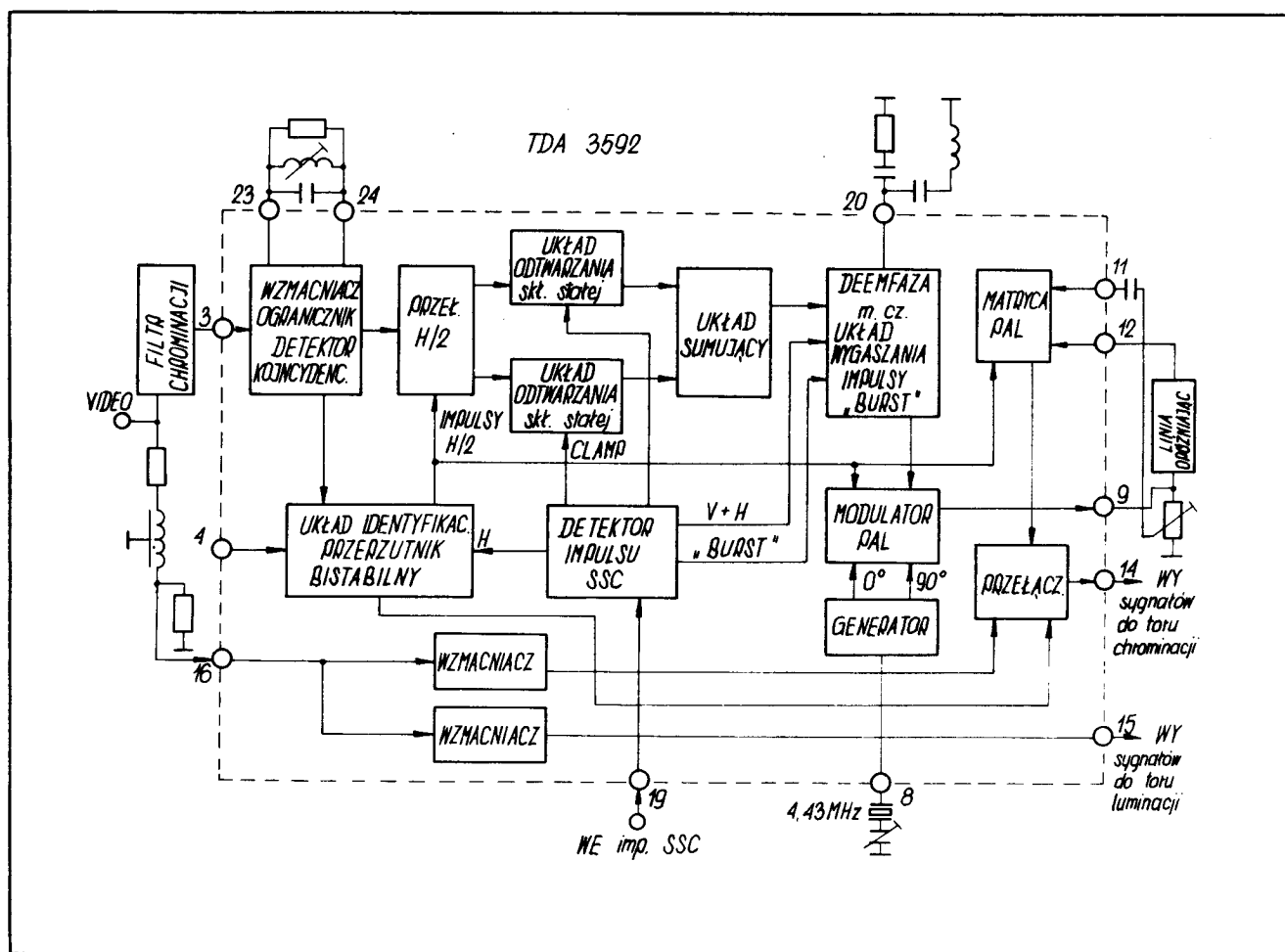
Artykuł zawiera opis układu transkodera sygnału SECAM. Transkoder ten może być zamontowany do dowolnego typu telewizora z dekoderni PAL. Wiele miejsca poświęcono uruchamianiu i regulacji, tak że układ ten nie powinien sprawić trudności nawet mało zaawansowanym elektronikom. W artykule przedstawiono także praktyczne przykłady montażu w najczęściej spotykanych odbiornikach telewizyjnych.

Transkoder jest urządzeniem, które dekoduje sygnał SECAM, a następnie koduje go na sygnał PAL. Prostota montażu i uniwersalność sprawiły, że transkodery są wykorzystywane do „przestrzania” odbiorników telewizyjnych wyposażonych tylko w dekoderni PAL. Trzeba podkreślić, że jakość obrazu, z uwagi na dodatkową obróbkę sygnału chrominancji, jest gorsza niż w przypadku dekodera SECAM.

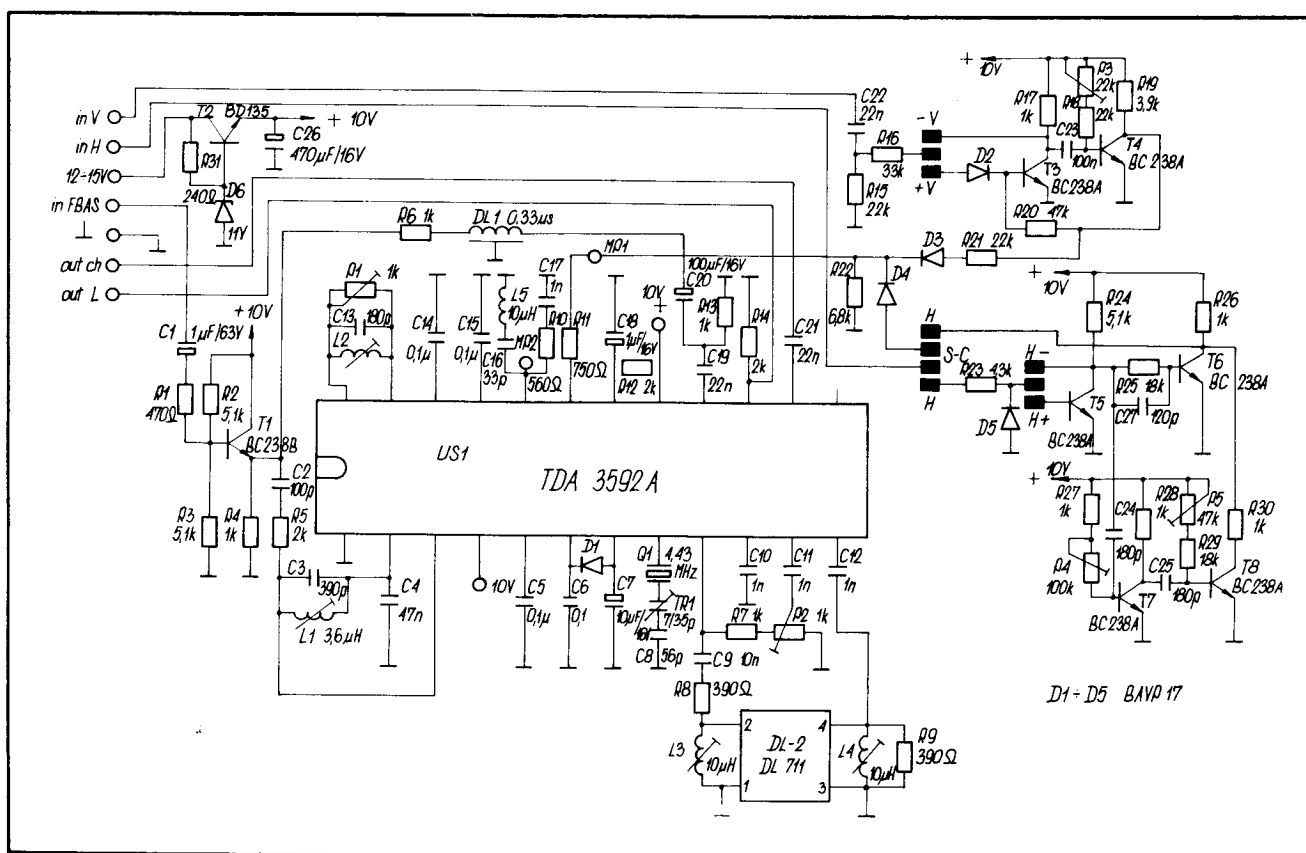
Opis układu

Transkoder zbudowany jest na układzie scalonym TDA 3592A firmy Philips. Na rysunku 1 przedstawiono schemat blokowy tego układu, który będzie pomocny przy opisie działania. Rysunek 2 zawiera schemat ideowy układu transkodera. Układ można podzielić na dwie części. Pierwsza z nich to transkoder, a druga to układy kształtowania impulsu supersandcastle SSC.

Sygnał wideo doprowadzony do kontaktu 4 złącza W1 po przejściu przez wtórnik emiterowy na tranzystorze T1 trafia do obwodu deemfazy w.c.z. Na obwód ten składają się elementy C2, C3, R5, L1. Jest on nastrojony na częstotliwość $f_0 = 4,286 \text{ MHz}$, a jego dobroć wynosi $Q = 16$. Następnie wydzielony sygnał chrominancji doprowadzany jest do końcówki 3 układu scalonego US1. Po ograniczeniu amplitudy sygnał SECAM podlega demodulacji w jednym demodulatorze w skład którego wchodzi przesuwnik fazy dołączony do końcówek 23 i 24 układu (elementy L2, C13, P1).



Rys. 1. Schemat blokowy układu transkodera TDA 3592A



Rys. 2. Schemat ideowy transkodera

Obwód ten dostrojony jest do średniej arytmetycznej z obu częstotliwości podnośnych SECAM. Demodulator ten jest detektorem koincydencyjnym dla sygnału chrominancji i identyfikacji. Potencjometr P1 służy do regulacji dobroci obwodu. Ważne jest, aby kondensator C13 miał możliwie mały współczynnik pojemności. Zdemodulowane w ten sposób sygnały różnicowe koloru wymagają odtworzenia składowej stałej (poziomu czerni). W układzie przywracania poziomu czerni jako elementy pamiętające pracują kondensatory C14, C15. Następnie sygnały różnicowe trafiają do układu deemfazy m.c. (elementy C17, R10). Równolegle do układu deemfazy dołączony jest obwód eliminatora częstotliwości harmonicznych generatora 4,43 MHz, który jest źródłem zakłóceń interferencyjnych. Obwód ten stanowią elementy C16 i L5. Zdekodowany w ten sposób sygnał SECAM doprowadzany jest do modulatora PAL. Do modulatora doprowadzana jest także podnośna chrominancji o częstotliwości 4,43 MHz, wytwarzana przez lokalny generator pracujący z zewnętrznymi elementami Q1, C8, Tr1, C10. W systemie PAL, odmiennie niż w SECAM-ie, oba sygnały różnicowe koloru przesyłane są równocześnie. Dlatego też konieczne jest stosowanie linii opóźniają-

cej $64 \mu s$ (DL2), która pracuje jako pamięć. Elementy R8, R9, L3, L4 stanowią dopasowanie impedancyjne linii opóźniającej. Dalej sygnał bezpośredni, po przejściu przez potencjometr P2 oraz sygnał opóźniony dochodzą do wewnętrznej matrycy PAL. Następnie po przejściu przez układ przełącznika trafiają na wyjście układu scalonego (nóżka 14). Na wyjściu tym w zależności od tego czy układ identyfikacji wykrywa sygnał SECAM pojawia się transkodowany na PAL sygnał SECAM (tylko sygnał chrominancji). W przeciwnym przypadku na wejściu otrzymujemy sygnał wideo doprowadzony do wejścia układu (sygnał luminancji i chrominancji).

Z wtórnika emiterowego T1 sygnał wideo poprzez linię opóźniającą DL1 doprowadzany jest do końcówki 16 układu US1, gdzie ulega on wzmocnieniu i trafia do układu przełącznika oraz na wyjście (końcówka 15). Sygnał ten jest przeznaczony do wykorzystania w torze luminancji odbiornika. Opóźnienie wnoszone przez linię opóźniającą DL1 wynosi $270 \div 330$ ns. Jest ono konieczne, ze względu na opóźnienia jakie wprowadza układ scalony podczas transkodowania sygnału chrominancji.

Układ identyfikacji rozpoznaje sygnał SECAM analizując sygnał z demodulatora. W opisywanym rozwiązaniu wykorzystano identyfikację po linii. W układzie identyfikacji następuje porównanie fazy zdemodulowanego sygnału z fazą sygnału $H/2$ z przerzutnika bistabilnego. Porównanie to następuje w czasie końcowej części okresu wygaszania poziomego. Zewnętrzne elementy układu identyfikacji to C5, C6, C7, D1.

Do prawidłowej pracy układu scalonego US1 konieczne jest doprowadzenie impulsu supersandcastle SSC.

Większość starszych typów telewizorów nie posiada układów wytwarzających impuls SSC. Dlatego też w prezentowanym układzie zastosowano rozbudowany układ wytwarzania tego uniwersalnego impulsu. Umożliwia on generowanie impulsu SSC w oparciu o doprowadzone z odbiornika telewizyjnego impulsy powrotu linii o polaryzacji dodatniej lub ujemnej o amplitudzie $40 \div 70 V_{PP}$, oraz impulsy ramki dodatnie lub ujemne o amplitudzie $8 \div 55 V_{PP}$ i czasie trwania $20 \mu s \div 1,2$ ms. Jako impulsy ramki mogą być wykorzystane przebiegi pochodzące z cewek odchyłania pionowego. Ponadto układ ten umożliwia wytworzenie impulsu SSC w oparciu o impulsy SC i impulsy ramki. O tym z jakich impulsów korzysta się przy składaniu SSC decyduje użytkownik wykonując odpowiednie zwory (kroplą cyny) na płycie drukowanej.

Układ generowania impulsu ramki zbudowano na tranzystorach T3 i T4. Impulsy ramki po przejściu przez układ różniczkujący C22, R15 trafiają w zależności od polaryzacji na bazę lub kolektor tranzystora T3 pełniącego funkcję ogranicznika amplitudy. Tranzystor T4 spełnia funkcję przerzutnika monostabilnego, który generuje impuls o polaryzacji dodatniej, o czasie trwania zależnym od wartości elementów C23, R18, P3. Rezystor R20 zapewnia podtrzymanie generacji impulsu w przypadku pobudzenia układu impulsami krótszymi niż 1,2 ms. Układ rezystorów R19, R21, R22 stanowi dzielnik napięcia zapewniający amplitudę ok. $2,5 V_{PP}$ impulsu ramki. Na rezystorze R22 odbywa

się sumowanie impulsu ramki z impulsem SC pochodzącym z dalszej części układu. Dioda D3 pełni funkcję separatora.

Układ formowania impulsu SC zbudowano na tranzystorach T5÷T8. Doprowadzony z kontaktu 2 złącza W1 sygnał trafia do przełącznika który umożliwia wybór rodzaju sygnału: SC lub impuls powrotu. W przypadku wyboru impulsu SC (pochodzącego z odbiornika telewizyjnego) po przejściu przez diodę separującą D4 dodaje się on do impulsu ramki. Natomiast w przypadku doprowadzenia impulsu powrotu trafia on na bazę lub kolektor (w zależności od polaryzacji) tranzystora T5 pełniącego funkcję ogranicznika amplitudy. Dioda D5 zabezpiecza tranzystor T5 przed ujemną częścią impulsu powrotu. Z kolektora T5 unormowany impuls powrotu kierowany jest do układu wytwarzania „szpilki” SC zbudowanego na tranzystorach T7 i T8. W skład jego wchodzi dwa przerzutniki monostabilne. Pierwszy z nich, o stałej czasu zależnej od elementów C24, R27, P4 wprowadza opóźnienie szpilki SC względem poprzedniego zbocza impulsu powrotu. Reguluje się je potencjometrem P4. Drugi przerzutnik generuje szpilkę SC o czasie trwania zależnym od wartości elementów C25, R29, P5.

Na rezystorze R26 następuje sumowanie szpilki SC z unormowanym impulsem powrotu doprowadzonym do bazy tranzystora T6, który pracuje jako inwerter. Z kolektora tranzystora T6 impuls SC doprowadzony jest do przełącznika i dalej do układu US1. Do prawidłowej pracy układu wytwarzania impulsu SC niezbędne jest, aby wyzwalający go impuls powrotu miał czas trwania $10 \div 12 \mu s$.

Całość układu transkodera zasilana jest napięciem stabilizowanym $+10 V$, pochodzącym ze stabilizatora na tranzystorze T2. Zastosowanie stabilizatora było konieczne gdyż w niektórych typach telewizorów dostępne jest napięcie zasilania $+15 V$, zbyt wysokie, aby zasilać nim układ scalony TDA 3592A.

Ciąg dalszy w następnym numerze

D.C. ◇

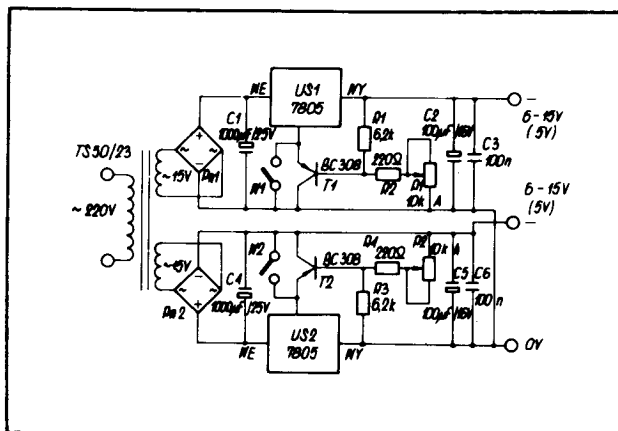
Zasilacz stabilizowany $\pm 6 \div 15 V / 1 A$

W pracowni każdego elektronika niezbędnym urządzeniem jest zasilacz stabilizowany. Schematy zasilaczy można znaleźć we wszystkich czasopismach elektronicznych. Proponowany przez nas układ charakteryzuje się prostotą i bardzo niskim kosztem wykonania.

Przy konstruowaniu zasilacza wykorzystano scalony stabilizator trzykońcówkowy serii 78XX.

Łączy on w sobie kilka zalet do których należą: dobry współczynnik stabilizacji napięcia, niskie napięcie nasycenia pomiędzy wejściem, a wyjściem (ok. 2 V), zabezpieczenie przed przekroczeniem maksymalnej temperatury w strukturze, zabezpieczenie stopnia końcowego w przypadku zwarcia wyjścia do masy, oraz niska cena (ok. 6 tys. zł.).

Stabilizatory serii 78XX produkowane są na różne napięcia wyjściowe bez możliwości regulacji. Zastosowanie dodatkowego tranzystora pozwala jednak na regulację napięcia wyjściowego w dość szerokim zakresie.



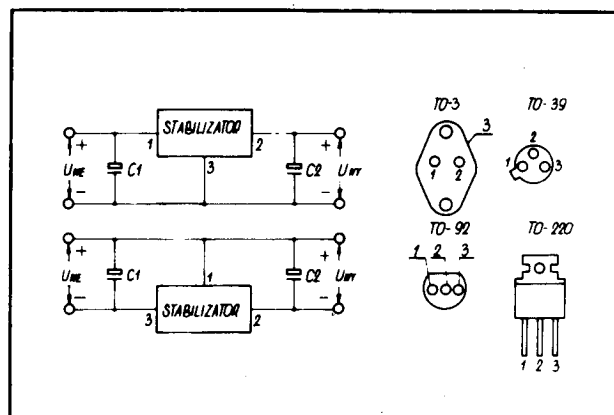
Rys. 1. Schemat ideowy układu zasilacza

Tranzystor T1 pracuje w układzie źródła napięciowego, włączonego pomiędzy końcówkę masy stabilizatora, a masę układu. Napięcie wyjściowe jest więc sumą napięcia wyjściowego stabilizatora (w naszym przypadku 5 V) i napięcia odłożonego na źródle napięciowym. Takie rozwiązanie w minimalnym stopniu pogarsza współczynnik stabilizacji. Dzielnik napięcia złożony z rezystorów R1, R2 i potencjometru P1 umożliwia regulację napięcia w zakresie 6÷15 V. Zastosowanie potencjometru w układzie rezystora regulowanego pozwoliło uzyskać liniową zależność napięcia w funkcji obrotu osi potencjometryczny. Przełącznik W1 daje możliwość uzyskania napięcia 5 V. Zakres napięć pomiędzy 5, a 6 V jest nieosiągalny z uwagi na napięcie nasycenia tranzystora T1.

Zastosowanie dwóch analogicznych układów umożliwia zbudowanie stabilizatora napięć symetrycznych względem masy.

Układ nie wymaga uruchamiania. Jedynie konieczne może okazać się dobranie wartości rezystorów R1 i R2, tak aby otrzymać żądany zakres regulacji. Spowodowane to jest dużym, bo 20%

rozrzutem wartości rezystancji produkowanych potencjometrów.



Rys. 4. Rysunki wyprowadzeń stabilizatorów

Stabilizatory US1 i US2 należy umieścić na dwóch oddzielnych radiatorach odizolowanych od masy układu. Można zastosować profil aluminiowy A4835 produkcji Zakładów Metali Lekkich w Kętach o długości 10 cm. Tak duży radiator podykotowany jest znaczną mocą (rzędu 15 W) traconą w stabilizatorze przy napięciu wyjściowym 5 V i prądzie 1 A.

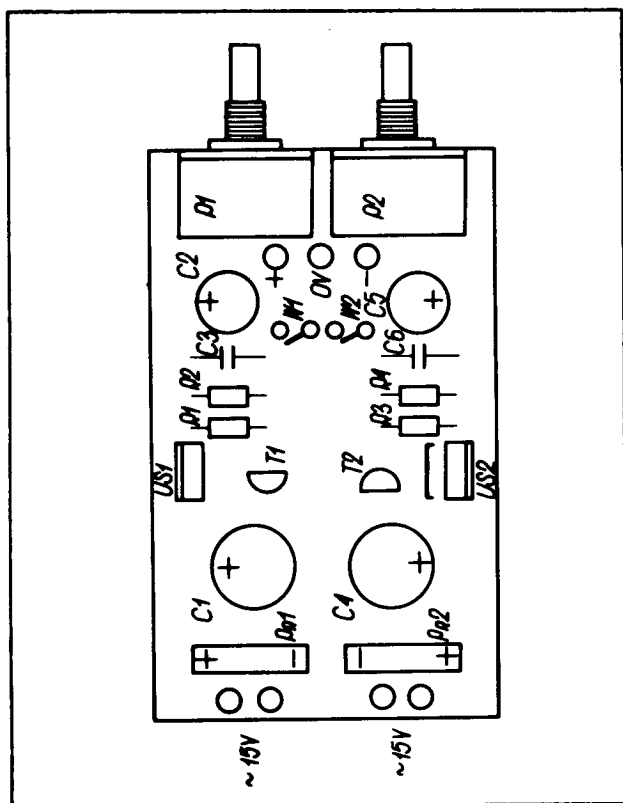
Płytką drukowaną zaprojektowaną jest do wluutowania w nią stabilizatorów w obudowie typu TO-220.

Będąc przy tematyce zasilaczy załączamy tabele z parametrami stabilizatorów trójkońcówkowych serii 78XX i 79XX (stabilizatory napięć ujemnych), oraz rysunki wyprowadzeń dla różnych stosowanych obudów.

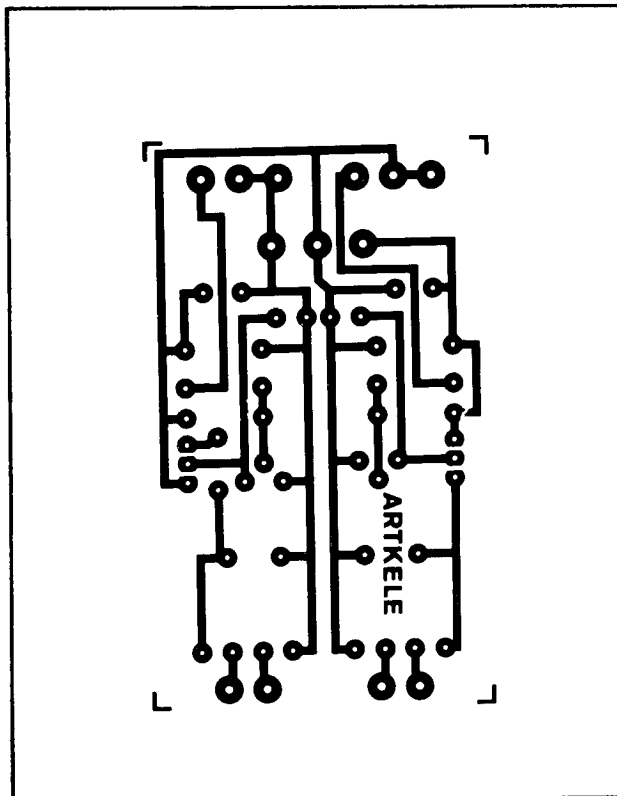
Wykaz elementów

US1, US2	—	LM 7805 (UL 7505 CEMI)
PR1, PR2	—	GB008 prod. TELPOD (GB009, GB010)
T1, T2	—	BC 308 (dowolny pnp małej mocy)
R1, R3	—	6,2 kΩ (typ dowolny 0,125 W)
R2, R4	—	220 Ω (typ dowolny 0,125 W)
C1, C4	—	1000 μF/25V (typ 04/u)
C2, C5	—	100 μF/16V (typ 04/u)
C3, C6	—	100 μF/100V (typ MKSE-018-02)
P1, P2	—	10 kΩ/A (typ PRP 167)
TR1	—	TS 50/23
		lub typ dowolny 220V/2×15V/1A

płytką drukowaną jednostronna 45×75 mm
Płytką drukowaną jest wysyłana za zaliczeniem pocztowym.
Cena 4 100 zł + koszty wysyłki.



Rys. 2. Rozmieszczenie elementów



Rys. 3. Schemat płytki drukowanej

I.K. ◇

MIFLEX

99-300 KUTNO

ul. Grunwaldzka 1
TEL. 369-83 FAX 367-13 TELEX 83628

MIFLEX TO POLSKIE PRZEDSIĘBIORSTWO PRODUKUJĄCE SZEROKI
ASORTYMENT PODZESPOŁÓW ELEKTRONICZNYCH,
TAKICH JAK :

- | | |
|------------------------------|----------------------------|
| - kondensatory tworzywowe; | - powielacze WN do OTVC; |
| - kondensatory papierowe; | - transformatory do OTV; |
| - kondensatory mikowe | - generatory WN do kuchni; |
| - przekaźniki elektroniczne; | - filtry przeciwzakłóceń. |

GALWANIZERIA MIFLEX ŚWIADCZY USŁUGI
W SZEROKIM ZAKRESIE POKRYĆ GALWANICZNYCH I POSIADA
DUŻE MOCE PRODUKCYJNE :

- | | | |
|---------------|-----------------|------------------------|
| - cynowanie; | - kadmowanie; | - czernienie stali; |
| - cynkowanie; | - miedziowanie; | - odtłuszczenie; |
| - niklowanie; | - srebrzenie; | - trawienie aluminium. |

MIFLEX TO MOŻLIWOŚCI WSPÓŁPRACY :
KOOPERACYJNEJ, HANDLOWEJ, JOINT VENTURES

ZAKŁAD ELEKTRONICZNY

66-131 CIGACICE

ul. Portowa 19

tel. 12-70

ZAKŁAD ELEKTRONICZNY POLECA SVOJE USŁUGI W ZAKRESIE WYKONANIA
PŁYTEK DRUKOWANYCH :

- jednostronnych, dwustronnych;
- płytek uniwersalnych;
- nakładanie warstw ochronnych;
- cynowanie ścieżek;
- wykonanie maski lutowniczej.

ZAKŁAD PRZYJMUJE TYLKO ZAMÓWIENIA HURTOWE

SEMICS

71- 070 SZCZECIN

ul. Mieszka I-go 82/83

TEL. 825-737; FAX 825-775; TLX 425-793

Firma SEMICS proponuje państwu bogatą ofertę importowanych elementów i podzespołów elektronicznych.

Gwarantujemy szybkie i terminowe dostawy. Prowadzimy sprzedaż hurtową, wysyłkową, oraz detaliczną w sklepach na terenie całego kraju.

Istnieje możliwość kompletacji dostaw dla rzemiosła i przemysłu.

W STAŁEJ OFERCIE POSIADAMY :

- wzmacniacze mocy m.cz.
- scalone stabilizatory napięcia
- wzmacniacze operacyjne i komparatory
- generatory i układy czasowe
- generatory melodii
- analogowe linie opóźniające
- układy cyfrowe TTL LS
- układy CMOS serii 40XX i 45XX
- układy systemów mikroprocesorowych
- pamięci EPROM, d-RAM i STATIC-RAM
- przetworniki a/c i c/a
- elementy techniki TV
- układy zdalnego sterowania itelegazety
- rezonatory kwarcowe
- tranzystory
- triaki i tyrystory
- diody
- mostki prostownicze
- transoptory
- wyświetlacze LED
- rezystory
- kondensatory
- głośniki
- mikrofony
- obudowy metalowe i plastikowe

KRAM

50-309 WROCŁAW

ul. Daszyńskiego 42 (dawniej Klary Zetkin)

tel. 22-61-34

- zestawy do samodzielnego wykonania
- płytki drukowane i laminaty
- sterowniki światła
- płytki zdalnego sterowania i telegazety
- i wiele innych podzespołów i części elektronicznych
- aparatura pomiarowa
- monitory kolorowe
- przewody różnych typów
- układy CMOS